

KERUSAKAN BANTALAN PULI IDLER KOYO 6302RMX AKIBAT UMUR BANTALAN DAN GAYA-GAYA YANG BEKERJA

Mulan Desetyawan
mulandesetyawan@gmail.com
 Service Departemen
 PT. Astra International Daihatsu

ABSTRAK

Suara abnormal yang terjadi pada kendaraan dibalik kap mesin merupakan sebuah masalah yang harus dicari penyebabnya. Setelah dilakukan pengamatan, suara abnormal tersebut berasal dari rusaknya bantalan idler puli. Untuk itu penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisa kerusakan pada bantalan idler puli Koyo 6302RMX dengan metoda perhitungan umur bantalan serta menghitung gaya-gaya yang bekerja pada bantalan idler puli. Dari hasil perhitungan didapat banyaknya putaran pada bantalan adalah 629.73 juta putaran dan 4198.2 jam waktu operasi bantalan. Selain itu jumlah beban aksial sebesar 0.34 kN, beban radial 1.37 kN dan beban tangensial yang bekerja pada bantalan radial ini sebesar 1.41 kN.

Kata Kunci: Bantalan, idler puli, beban

ABSTRACT

Abnormal sound that occurs to a engine shade is a problem solving. After observation, the abnormal sound coming from the destruction of idler bearing pulleys. Therefore, this research is intended to analyze the damage the idler pulley bearings Koyo 6302RMX with age calculation methods bearing and calculate the forces acting on the bearing idler pulleys. The research result shows the number of rounds on the pads is 629.73 million round and 4198.2 hours of operating time pads. Besides amount of 0,34 kN axial load, radial load and load kN 1,37 tangential who worked on this radial bearings 1,41 kN.

Keywords: Bearing, idler pulley, load

1. PENDAHULUAN

Sebuah elemen mesin seperti kompresor pendingin udara, pompa pendingin mesin dan dinamo amper penghasil arus listrik pada kendraan bermotor (mobil) membutuhkan sebuah energi gerak

berupa putaran untuk mengoperasikan elemen mesin tersebut. Dari putaran motor melalui puli *crank shaft* yang dihubungkan dengan *vanbelt* yang diteruskan untuk memutar ketiga puli elemen mesin diatas maka ketiga elemen

tersebut dapat dioperasikan.

Sebuah belt yang digunakan untuk mentransmisikan putaran dan daya dari puli *crank shaft* ke ketiga puli elemen mesin tersebut, membutuhkan sebuah *idler puli* untuk membimbing, menikung atau menegangkan belt pada sistem belt tersebut.

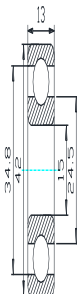
Idler puli yang tersusun atas puli dan bantalan bola radial alur dalam baris tunggal harus menerima beban tekan akibat ketegangan *vanbelt*. Dengan fluktuatifnya putaran mesin dan beban tekan akibat *vanbelt* bantalan menimbulkan suara abnormal yang mengindikasikan bahwa bantalan mengalami kerusakan.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan studi literatur dan perhitungan analitis. Dimana studi literatur di dapat melalui penelitian kepustakaan untuk mendapatkan data-data teoritis. Dan metoda perhitungan analitis dilakukan dengan menganalisa umur bantalan dan beban yang bekerja pada bantalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelumnya berikut data-data penelitian:



Gambar 1. Gambar potongan Bantalan (mm)

- Tipe: Koyo 6302RMX jenis Bantalan Bola Radial Alur Dalam
- Basic Load Ratings (kN):
Cr (Dinamik) : 11.4
Co (Statis) : 5.45
- Massa (kg): 0.082

| Tipe Bantalan: Koyo 6302RMX | | Daya Motor (kW) |
|--------------------------------|------|--------------------|
| Data (kN) | | |
| C (beban dinamik) | 11.4 | 67.62 kW |
| Co (beban statis) | 5.45 | |
| Beban Aksial | 0.91 | Torsi (Nm) |
| | | 116.7 |
| Beban Radial | 3.67 | |
| Diameter Puli (mm) | | 88.00 mm |
| Nilai Tegangan Sabuk (N) | | 637±49 |

Sebelumnya menghitung beban yang terjadi pada bantalan dengan putaran kerja normal 2500 rpm

- Perhitungan beban radial pada puli ketika mentransmisikan daya, yaitu dengan jumlah beban yang bekerja pada bantalan akibat ketegangan sabuk dengan mengkalikan faktor penghubung beban:

Dimana:

N: Beban Radial (N)

F: Faktor beban penghubung (*)

(*) F = Load Connection Factor

| (*) F = Load Connection Factor | |
|--------------------------------|---------|
| Sabuk bergigi | 1.1-1.3 |
| V-belts | 1.2-2.5 |
| Sabuk datar | 1.5-4.5 |

Maka didapat $N = 1372$ Newton (1.37 kN)

- Menghitung beban axial yang bekerja pada bantalan. Bahwa beban aksial besarnya 25% dari beban radial yang bekerja pada bantalan:
 $F_a = F_r \times 25\% = 1.37 \times 0.25 = 0.34$ kN
- Beban tangensial yang bekerja pada bantalan adalah resultan dari beban radial dan beban axial
 Di dapat 1.41 kN
- Menghitung besar kapasitas beban ekivalen dinamis dengan memperhitungkan beban radial yang ada dan 25% dari beban radial untuk beban aksial.

Dimana: P = Beban Ekivalen (kN)

X = Faktor Beban Radial

Y = Faktor Beban Aksial

F_r = Beban Radial (kN)

F_a = Beban Aksial (kN)

Faktor beban radial dan beban aksial didapat dengan cara menghitung perbandingan antara beban aksial dengan beban statis yang disediakan pabrikan bantalan;

F_a = Beban aksial (kN)

C_o = Beban statis (kN)

Faktor pembanding 0.062 tidak terdapat dalam tabel faktor X, Y sehingga dapat dilakukan interpolasi:

Untuk semua Faktor pembanding X adalah 0.56 dan $Y = 1.67$

Maka Beban Ekivalen (kN)

$$P_r = XF_r + YF_a$$

$$P_r = (0.56 \times 1.37) + (1.67 \times 0.34)$$

$$P_r = 1.33 \text{ kN}$$

Umur putaran nominal bantalan adalah hubungan beban dinamik dan beban ekivalen merujuk pada faktor keandalan $L_{10} = 90\%$ dapat dihitung:

Didapat Juta putaran

Idler puli beroperasi dengan putaran yang fluktuatif. Dengan putaran minimal pada saat kendaraan berputar langsam sebesar 900 rpm dan putaran saat bekerja normal antara 2000-3000 rpm. Selanjutnya dengan mencari waktu operasi bantalan pada kecepatan konstan dapat diitung dengan persamaan:

Dimana n adalah banyaknya putaran (rpm)

Sehingga didapat 4198.2 jam operasi waktu bekerjanya bantalan. Umur sebenarnya rata-rata ialah kurang lebih lima kali umur nominal yang dikalkulasi.

4. KESIMPULAN

Dari data dan hasil perhitungan dapat ditarik beberapa kesimpulan dari penelitian ini:

1. Umur bantalan Koyo 6302RMX bantalan bola radial alur dalam adalah 629.73 juta putaran dan waktu operasinya 4198.2 jam operasi dimana umur sebenarnya rata-rata kurang lebih lima kali umur nominal yang dikalkulasi. Dan banyak faktor yang mempengaruhi pertambahan atau pengurangan umur pemakaian bantalan tergantung dari waktu operasinya.
2. Umur bantalan yang dikalkulasikan sebesar 4198.25 jam dari 2500 putaran, dimana data ini diambil dari keterangan daya serta putaran motor. Pada kenyataannya putaran pada idler puli tersebut fluktuatif sehingga hasil perhitungan berbeda dengan waktu beroperasinya puli yang sesungguhnya.

3. Jumlah gaya yang bekerja pada bantalan puli berdasarkan ketegangan pada sabuk antara lain: Beban aksial (0.34 kN), beban radial (1.37 kN) dan beban tangensial (1.41 kN). Beban aksial dan tangensial ini merupakan awalnya pembentuk sudut kontak bantalan bola pada alur bantalan bola.

SARAN

1. Saran penulis dari hasil analisa perhitungan bantalan. Pertama dapat dicari perhitungan rata-rata jumlah putaran tetap motor saat dioperasikan sesungguhnya, sehingga didapatkan perhitungan umur bantalan yang lebih akurat.
2. Kedua, bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut akan konstruksi bantalan yang ada di puli idler jika ingin mendapatkan umur bantalan yang lebih lama. Perubahan konstruksi bantalan dapat diganti dengan menggunakan dua bantalan dalam satu puli untuk mencegah terjadinya beban yang tidak seimbang akibat penggunaan satu bantalan (yaitu Gaya Tangensial) sehingga membentuk sudut kontak bola dengan alur bantalan bola.
3. Dengan memperhatikan nilai ekonomis maka perlu dilakukan pengkajian lebih jika tetap ingin menggunakan konstruksi satu bantalan sebagai langkah pencegahan akan puli idler yang sering mengalami kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Erinofiardi. 2011. *Desain Umur Bantalan Carrier Idler Belt Conveyor PT. Pelindo II Bengkulu*. Vol.8, No.1:43-49
2. Koyo Ball & Roller Bearings (JTEKT Corporation).
3. SKF Group. 2015. Kalkulasi beban dinamik bantalan. <http://www.skf.com/group/products/bearings-units-housings/roller-bearings/principles/selection-of-bearing-size/dynamic-bearing-loads/calculation-of-the-dynamic-bearing-load/index.html> Diakses tanggal 10 April 2015.
4. SMB Bearings. 2015. Load Rating. <http://www.smbbearings.com/technical/bearing-load-rating.html> Diakses tanggal 10 April 2015.
5. Sularso dan Kiyokatsu Suga. 2008, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramitha. Bandung.
6. Stolk, Jac. ir. dan ir. C. Kros. 1981. *Elemen Mesin Elemen Konstruksi Bangunan Mesin*. Edisi 21, Erlangga. Jakarta.
7. Young. D.H, 1956, *Mekanika Teknik*. Edisi 4, Erlangga. Jakarta